

Conversão da biomassa de sabugo de milho empregando pentacloreto de nióbio em sistema bifásico

Juliana R. Paes, Gabriel A. D. Castro, Sergio A. Fernandes

ODS I2 – Consumo e produção responsáveis

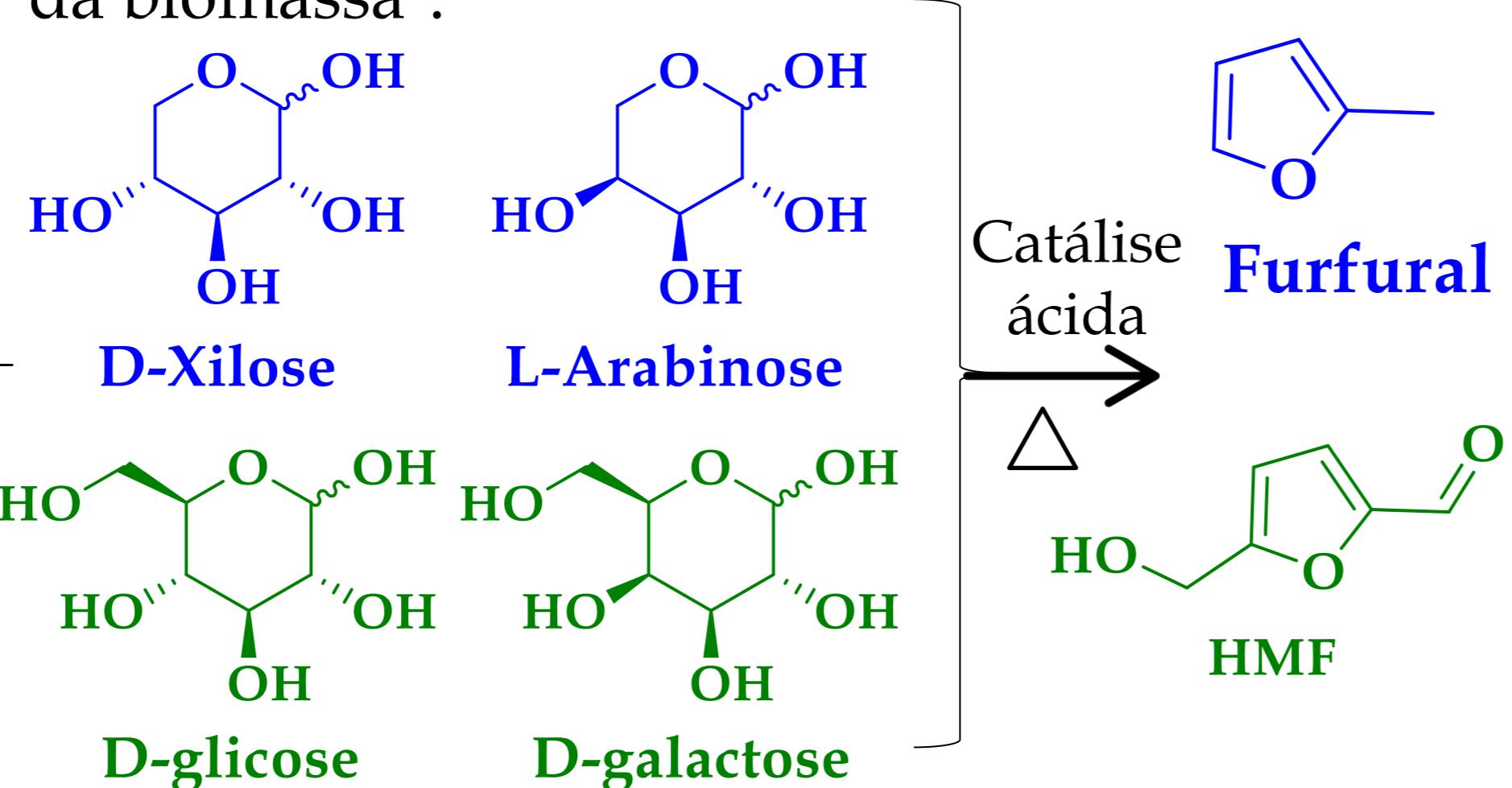
Química Orgânica

Introdução

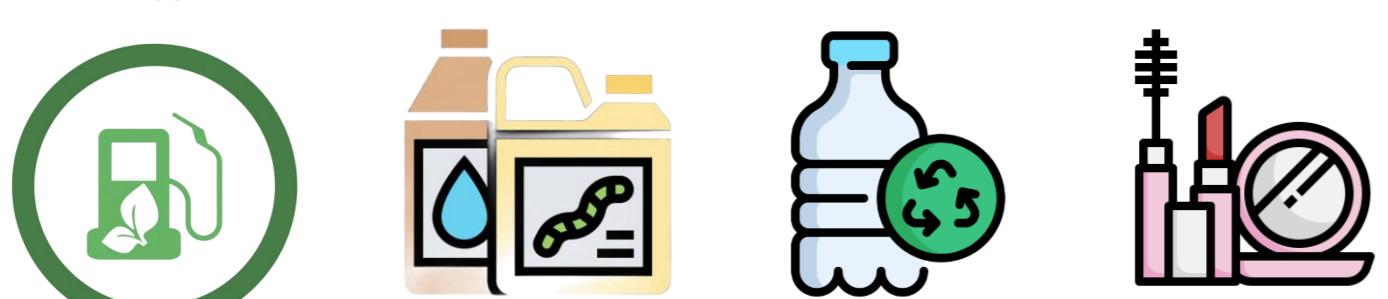
Composição da biomassa¹:

Lignina (5-15%)
Hemicelulose (25-35%)
Celulose (40-50%)

Monossacarídeos derivados da biomassa¹:



Aplicações do furfural e do HMF^{2,3}:



Moléculas plataformas de alto valor agregado⁴

Objetivos

Síntese do furfural e do 5-hidroximetilfurfural a partir da biomassa de sabugo de milho, usando pentacloreto de nióbio como catalisador e empregando sistema bifásico.

Material e Métodos ou Metodologia



Resultados e/ou Ações Desenvolvidas

O pentacloreto de nióbio (NbCl₅) apresentou o melhor desempenho catalítico na conversão do sabugo de milho em compostos furânicos, destacando-se em relação a outros cloretos metálicos (Figura 1). A condição ótima foi alcançada com 12,5% m/m de catalisador, resultando em rendimentos máximos de furfural (FF) e 5-hidroximetilfurfural (HMF).

O aumento da temperatura elevou inicialmente os rendimentos, mas acima de 200 °C ocorreu formação significativa de subprodutos (EMF, AMF, LA e LE). O tempo ideal foi de 180 min, permitindo rendimento simultâneo de 26% para FF e HMF (Figura 2).

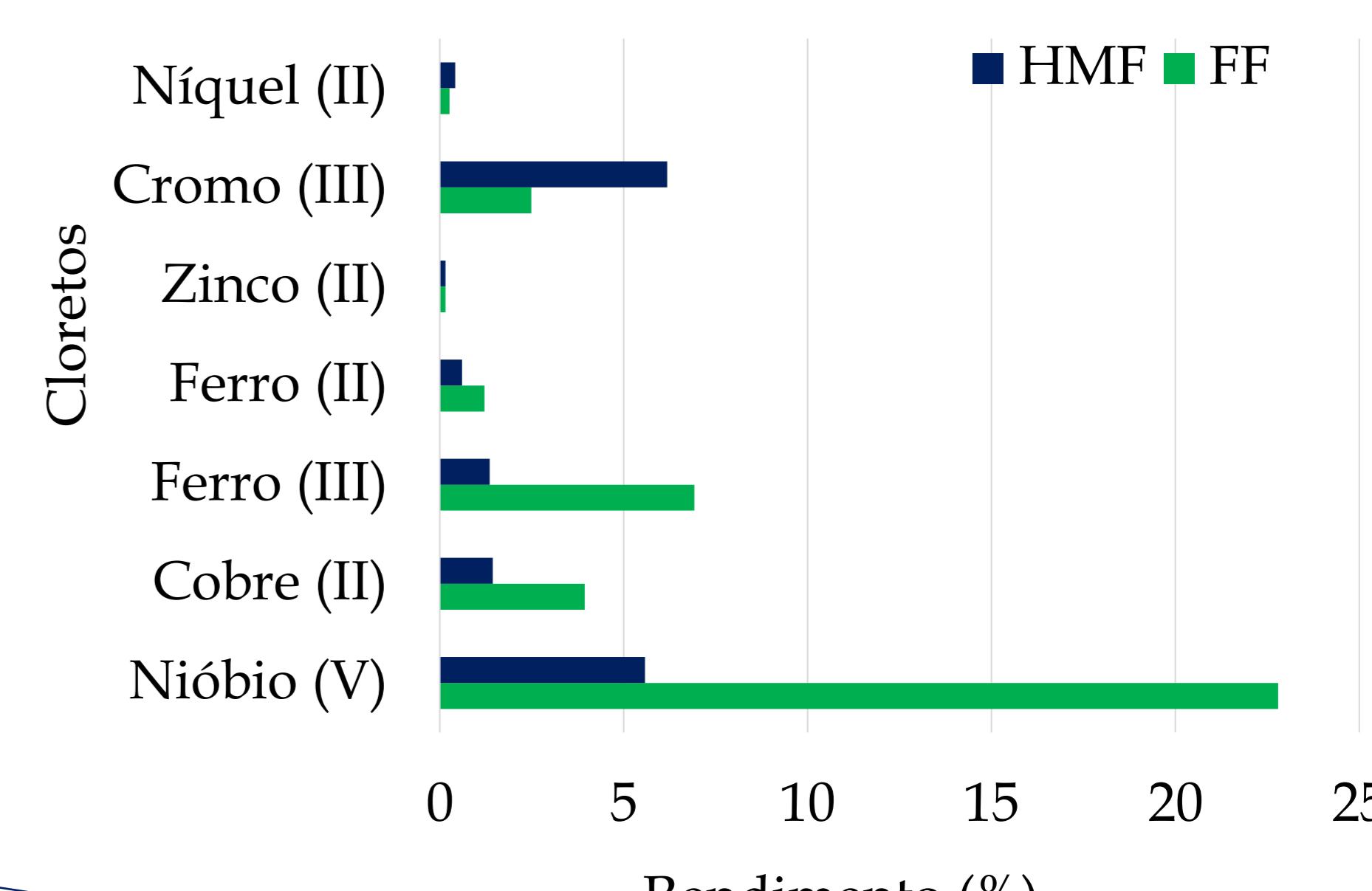


Figura 1. Comparação dos rendimentos de FF e HMF para diferentes cloretos metálicos

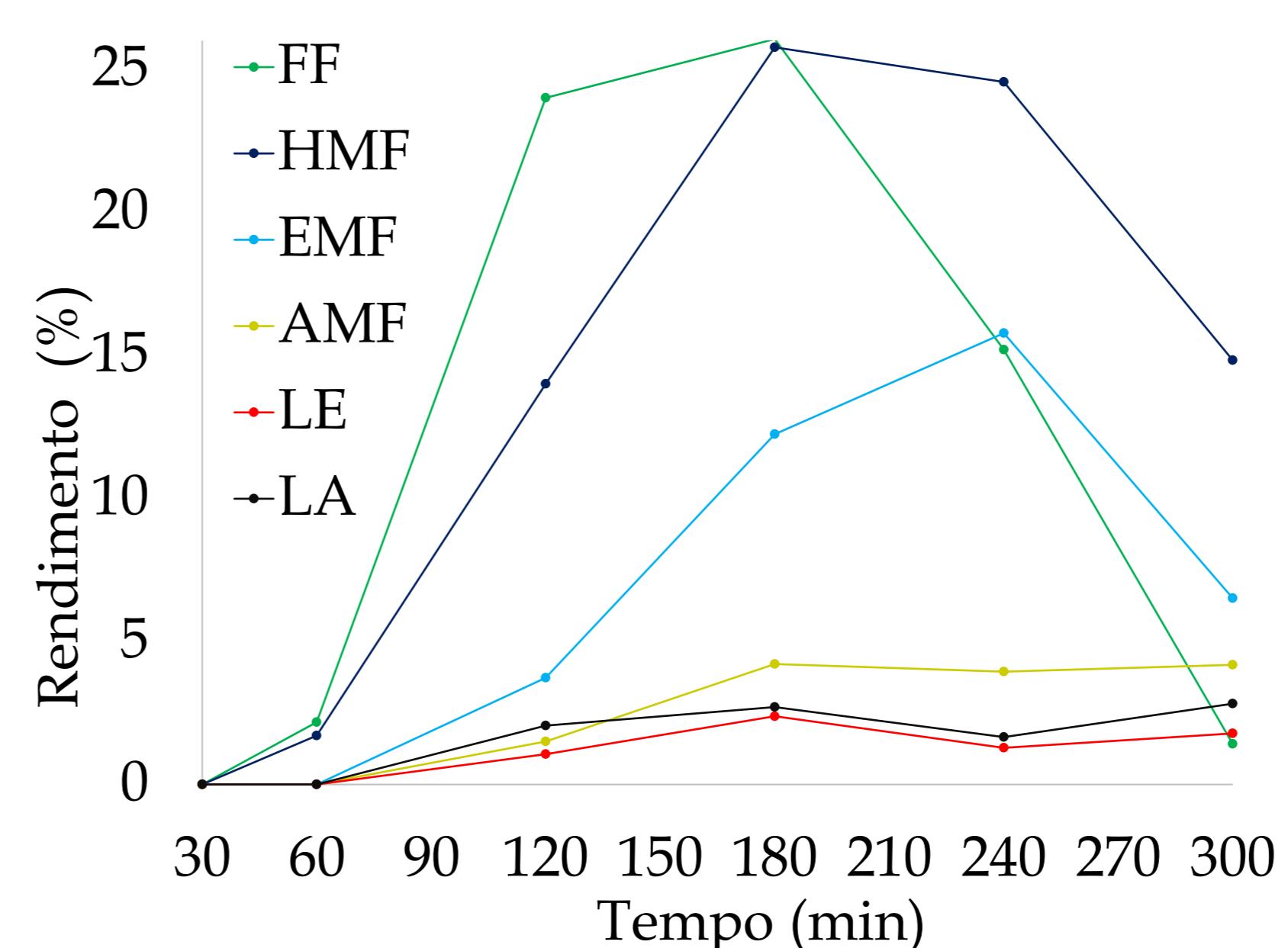


Figura 2. Variação do rendimento ao longo do tempo

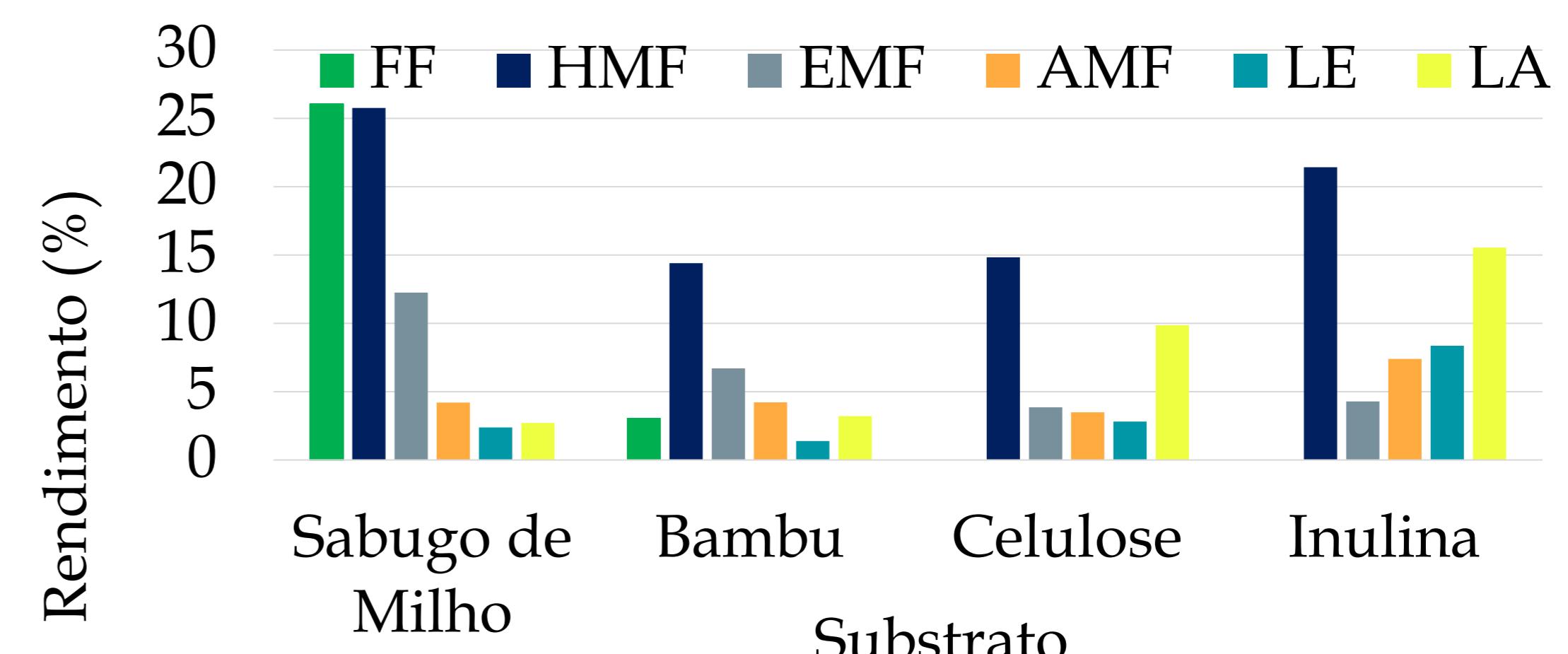


Figura 3. Rendimento dos produtos com diferentes substratos

Conclusões

A aplicação do NbCl₅ em sistema bifásico permitiu a conversão eficiente da biomassa de sabugo de milho em FF e HMF, com rendimento de 26% para ambos, além de subprodutos como EMF, AMF, LA e LE. Os resultados demonstram a viabilidade do uso de NbCl₅ como catalisador nesse tipo de processo, reforçando seu potencial como alternativa nacional para rotas verdes de obtenção de insumos químicos a partir de resíduos agroindustriais.

Bibliografia

- Mujtaba, M. et al. Green technologies for biomass valorization: recent advances and perspectives. *J. Clean. Prod.*, 2023, 402, 136815.
- Singh, N. et al. Valorization of agricultural residues: a review on sustainable bio-based products. *Bioresour. Technol.*, 2022, 344, 126415.
- Qiu, B. et al. Advances in furfural and HMF production from lignocellulosic biomass. *Fuel*, 2024, 375, 132568.
- David, G. F. et al. Niobium-based catalysts in biorefinery applications. *Catalysts*, 2023, 13, 574.
- Castro, G. et al. Niobium pentachloride in a biphasic catalytic system for valorization of corn cob biomass. *React. Chem. Eng.*, 2025. DOI: 10.1039/D5RE00143A.

Apoio Financeiro

